

Parádóhuta melletti cserjeirtott mintaterületen kialakult gyepterület növényzetének változása vadrágás hatására 2012 és 2019 között

Pápay Gergely – Wichmann Barnabás –
Penksza Károly

Szent István Egyetem, MKK, Környezettudományi Doktori Iskola,
Gödöllő
Papay.Gergely@mkk.szie.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A természetvédelmi kezelések alkalmával a hegyi réteken leginkább a cserjésedés visszaszorítása a cél. E feladatot 2012-ben több Parádóhuta melletti gyepterületen a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság látta el. A vizsgált foltok közül a mintaterületünkön 2012 óta viszont nem történt beavatkozás, a vegetáció kialakításáért és a benne történő változásért kizárólag a vadak a felelősek. A cönológiai vizsgálatokat 2×2 m-es kvadrátokban végeztük, ahol a fajok borítási értékei lettek megadva. A vegetációs adatokat klaszteranalízis és detrendált korrelációs-elemzés (DCA) alkalmazásával értékeltük.

A mintaterületen csak a vadrágásnak köszönhetően 6 éven keresztül (2012-2017) a természetes fajösszetételű vegetáció alakult ki. Ez alatt az időszak alatt a fűszárú fajok nem váltak dominánssá, mint az várható lett volna, hanem stagnált, sőt egyes pontokon jelentősen csökkent a borításuk. Itt a magára hagyott területen potenciálisan a cserjésedés által veszélyeztetett gyepterületekben a nagytestű vadak szabályozták a fűszárú fajok borítását, ezzel jelentős szerepet játszhattak a természetközeli állapotok fenntartásában.

Az utolsó két évben (2018-2019) jelentős változás történt. 2018-ban közel 10 ha-on cserjeirtást végeztek, így a vadállomány „legelő” területe több, mint a kétszeresére nőtt. A vadállomány ekkor már a kiterjedt területen nem tudta visszaszorítani a cserjésedést. 2019-re az évelő lágyszárúak fajösszetétele nem változott jelentősen, de a borításuk jelentős mértékben csökkent, és a cserjék törtek előre. 2018-ig az inváziós fajok (I) borítása viszonylag állandónak mondható, a 2019-es évben viszont a borításuk növekedni kezdett. A gyepterület diverzitási értéke is csökkent a 2019-es évre. A vadhatás elmaradásával a gyepterület fajösszetétele, ha még nem is változott jelentős mértékben, de a borítási értékek jól jelzik, hogy a becserjésedés erősödni fog, és várható, hogy a lágyszárú fajok nagy része is vissza fog szorulni.

Kulcsszavak: gyepterület, cserjeirtás

SUMMARY

Anthropogenous meadows are among habitats of highest biodiversity in Hungary. In the past few decades, the intensive growth of shrub has triggered the need of artificial interventions. These tasks had been carried out in 2012 by the Bükk National Park Directorate, but on some of the spots there has been no management afterwards. On all shrub-cut areas and on mowed areas (as control) I made coenological surveys using 2×2 m quadrates, where the cover values of species had been assigned. The vegetation data had been evaluated employing cluster analysis and detrended correspondence analysis (DCA).

The results also clearly showed the positive effect of pasturage. On area I, which had been shrub-cut in 2011, and mowed on the

next two years, but remained unmanaged afterwards, the number of species decreased, amount of dead leaves increased, competitor species came into prominence and shrub increased. In aspect of nature conservation, the proportion of natural species has increased.

Differences emerged between the vegetations of two halves of area II, which had been separated in 2014. On the untreated part, the proportion of weeds, arboreal and disturbance-tolerant species increased and biodiversity decreased, while on managed part it was just the opposite. Area IV, which had been also halved in 2014, showed similar results. Here, the two parts are grazed with lower and higher intensity respectively. The more intensively grazed part showed more similarity with the vegetation of the area considered for many years as control. The latter have higher number of species, highest diversity values and dominance of natural vegetation elements. This denotes that long-term mowing is the appropriate management method, which has maintained a species-rich vegetation. During intensive grazing the proportion of rosulate and reptant annual species has increased, but diversity too.

Despite of lack of management, vegetations with a natural distribution of species have developed on area III within five years. During this period of time, arboreal species have not become dominant; their proportion stagnated, even decreased on some spots. On this untreated grassland, on plant communities threatened by shrubs' increasing, big game potentially controlled the cover of arboreal species, and can play a large role in sustaining natural states.

Keywords: grassland management, shrubcutting, mowing, unmanaged areas, pasturing

BEVEZETÉS

2010-ben indult a Mátrában a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007 számú „Rétek, gyepek, (fás)legelők helyreállítása és kezelése a BNPI működési területén” nevű pályázat a Bükk Nemzeti Igazgatóság munkájával; aminek keretei között jelenlegi vizsgálatunkat a Parádóhuta mellet fekvő gyepterületen végeztük.

Az utóbbi évtizedekben több munka igazolta a természetes zavarások potenciális pozitív hatásait, bár teljes egyetértés ma sincs a kérdésben (Simberloff, 1982), a természetes bolygatások jelenléte az ökológiai rendszerekben mindenesetre állandónak tekinthető (Standovár és Primack, 2001; Deák et al., 2014; Dengler et al., 2014; Kiss et al., 2011; Wichmann et al., 2016).

A természetvédelmi kezelések elmaradása, megszűnése diverzitáscsökkenéshez, valamint néhány faj jelentős borításváltozásához vezethet (Klimeš et al., 2000; Házi et al., 2010, 2011, 2012). Hazai területeken e negatív hatásokat ellensúlyozhatja a legeltetés és kaszálás (Kelemen et al., 2014; Valkó et al., 2009, 2011, 2012; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Penksza et al., 2013; Zimmermann et al., 2011; Szabó et al., 2011; Szentes et al., 2009a, b; Török et al., 2009a, b; Nagy és Tasi, 2017). Ez olyan kismértékű zavarásokat jelent, mely a fajdiverzitásra jelentős pozitív hatással vannak, ellentétben a korábbi évtizedek „rezervátum-szemléletétől” (Morris, 2000; Deák et al., 2015). E pozitív hatások elsősorban a propagulumok könnyebb terjedésében, valamint az erősen kompetitív, illetve invazív fajok visszaszorulásában nyilvánulnak meg (Ryser et al., 1995; Fiala et al., 2003; Bartha, 2007; Virágh et al., 2008). További pozitív hatások a fűszárú fajok borításcsökkenése (Ölvedi, 2010; Sendžikaite és Pakalnis, 2006; Saláta et al., 2009, 2011; Stampfli és Zeiter, 1999; Erdős et al., 2013, 2014a, b), mellyel összefügg az élő fitomassza és az avar mennyiségének csökkenése is. Utóbbi a természetes fajok betelepülését és csírázását jelentős mértékben segíti (Billetter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2010, 2013a, b, c; Török et al., 2010, 2011, 2013).

Az utóbbi években számos munka igazolta a vadrágás jelentőségét a természetes vegetáció fenntartásában (Fehér és Katona, 2013a, b; Katona et al., 2013a, b, c; Tasi és Halász, 2015), valamint az ökoszisztéma- fenntartásban is (Szemethy et al., 2004a, b; Katona et al., 2007; Penksza et al., 2015, 2016).

Vizsgálatunk helyszínét a XVIII. század végéig erdő borította; a következő mintegy 50 évben ez kiirtásra került, és a helyén pedig kaszálókat és legelőket alakítottak ki (Baráz, 2011; Baráz és Schmotzer, 2010; Tasi et al., 2014).

A munka során a következő fő célokat tűztük ki: a mintaterület vegetációjának feltárása (i); a természetvédelmi kezelés vagy hiány a vegetációra gyakorolt hatásának nyomon követése a fajok életforma típusainak elemzésével is (ii); a mintaterületen a cserjeirtás után a gyepterület regenerációjának vizsgálata; a vadrágás hatásának elemzése, értékelése (iii); valamint a mintaterület vegetációjának természetvédelmi szempontból történő elemzése (iv).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintaterületünk a KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007 jelű „Rétek, gyepek, (fás)legelők helyreállítása és kezelése a BNPI Működési területén” nevű projekt folyik, amelynek nemcsak rövidtávú rehabilitációs, hanem hosszú távú, természetközeli gazdálkodáshoz kötődő céljai vannak. A jelen vizsgálati területünkön 2012-ben végeztek cserjeirtást mintegy 10 ha-on.

A felvételeket 2012 és 2019 között júniusban készítettük 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva, Braun-Blanquet (1964) módszere szerint, de a fajok borítási

értékét adva meg. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik. A természetvédelmi kategóriákat Simon (2000), a fajok szociális magatartási típusait Borhidi (1995) szerint vetettük össze. Az adatokat Raunkiaer (1934) és Pignatti (2005) életforma rendszere alapján is értékeltük. A cönológia adatok alapján a terület évenkénti diverzitási értékeit is kiszámoltuk.

EREDMÉNYEK

Vizsgálatunk első évében, 2013-ban a fűszárúak (NP és P) borítása igen alacsony, mintegy 10%-os volt, a maradékot gyakorlatilag teljes egészében élő lágyszárúak tették ki. Bár a következő években a fűszárúak borítása kismértékben nőtt, mégis 2018-ig e tekintetben nem történt jelentős változás. Az élő lágyszárú kategóriák egymáshoz viszonyított aránya változott, főként a kúszónövények (H rept) tekintetében. 2017-ben megjelentek a chamaephyta (Ch) és geofita (G) fajok is.

Az utolsó két évben – 2018-2019 – jelentős változás történt. 2018-ban közel 20 ha-on cserjeirtást végeztek, így a vadállomány „legelő” területe több, mint a kétszeresére nőtt. A vadállomány ekkor már a kiterjedt területen már nem tudta visszaszorítani a cserjésedést. 2019-re az élő lágyszárúak fajösszetétele nem változott jelentősen, de a borításuk jelentős mértékben csökkent és a cserjék törtek előre (1., 2. ábra).

2018-ig az invazív fajok (I) borítása viszonylag állandónak mondható, a 2019-es évben a borításuk növekedni kezdett. A természetes zavarástúra fajok (DT) borítási aránya egyenletes volt; a kompetitor (C) fajok borításában 2015-ben kiugrás volt tapasztalható, később visszaszorult, majd 2019-re ismét növekedést mutat.

Ezzel szemben a generalista fajok (G) relatív borítása csökkent 2019-re, mellettük kis mértékben a gyomfajok (W) és a ruderalis kompetitorok (RC) is megjelentek.

1. ábra: A gyepterület vegetációjának Pignatti-féle életformakategóriák szerinti megoszlása

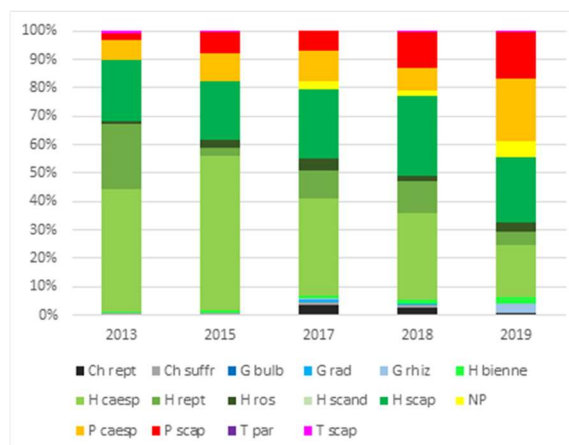


Figure 1: Distribution of the Pignatti life forms categories

2. ábra: A gyepek vegetációjának szociális magatartásformák (SBT) szerinti megoszlása

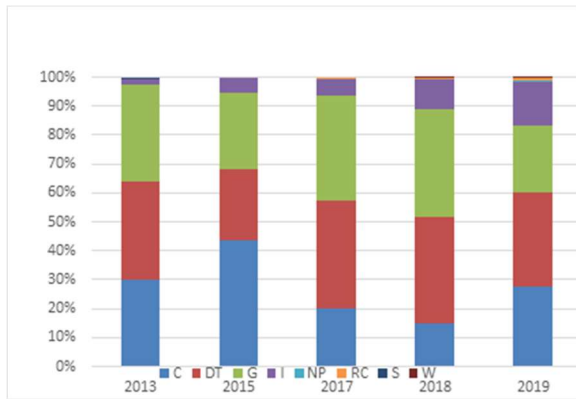


Figure 2: Distribution of social behaviour types on the Mátra Mountain

A klasszifikációs eredmények alapján (3. ábra) három nagyobb csoportot lehet elkülöníteni. A legkorábbi, 2013-as eredmények élesen elkülönülnek még a többi évtől. A második jelentős csoportot a 2017-ben, illetve 2018-ban felvett kvadrátok alkotják. A harmadik nagy csoport a 2015-ös illetve 2019-es eredményekből tevődik össze.

A DCA-elemzés (4. ábra) hasonló eredményeket mutat: legjobban a 2013-as év felvételei különülnek el a többitől. A 2015-ös év élesen elválik tőle. Bár a 2017-18-as évek felvételei szinte teljesen átfednek egymással, 2019-re a vegetáció ismét igen hasonlatossá vált a 2015-ös állapothoz, erősen eltérve az előző két év felvételeitől.

3. ábra: A mintaterületek adatainak klasszifikációja

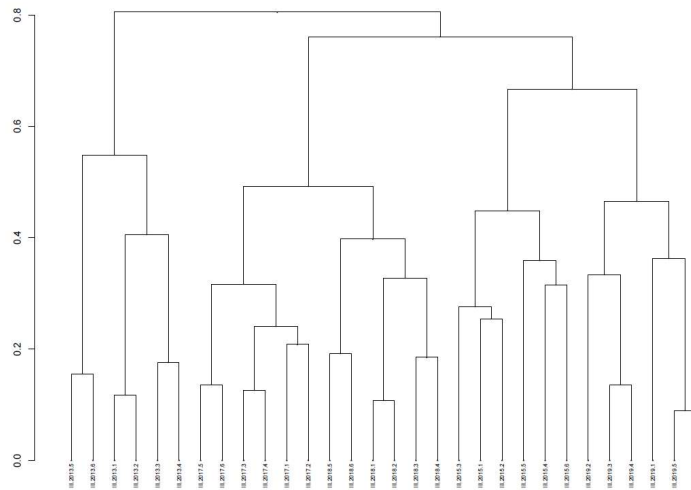


Figure 3: Classification outcome of coenological results of the relevés (III.)

4. ábra: A mintaterületek DCA-elemzése



Figure 4: DCA analysis of the areas of the relevés (III.)

A **Shannon-féle diverzitás** (5. ábra) csökkenése miatt a 2012-es cserjeirtás óta nem történt nagyobb beavatkozás, ám 2015-re mégis stabilizálódott a gyep, és a diverzitás is emelkedett.

Ez elsősorban a vadaknak köszönhető, akik az erdős területeken – facsemeték nem lévén – az itt kisarjadó cserjéket rágták le, elősegítve a lágyszárúak fejlődését.

5. ábra: A mintaterület Shannon-féle diverzitása

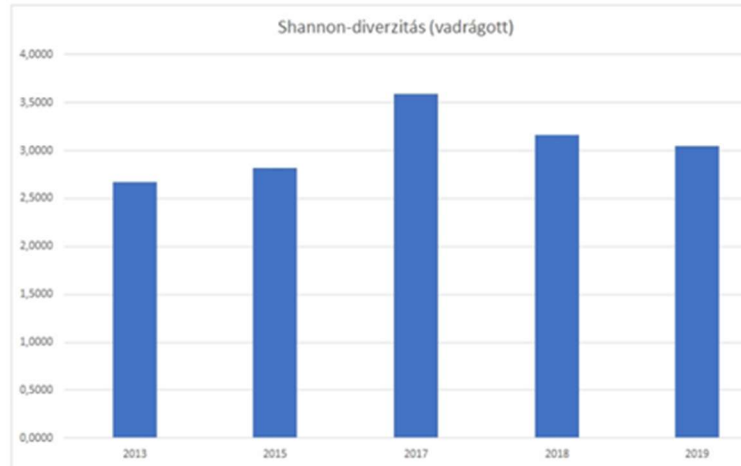


Figure 5: Shannon-diversity of the relevés

ÉRTÉKELÉS

A vizsgált területen a vegetáció állapotának viszonylagos állandóságáért a nagyvad állomány volt a felelős, amely a fásszárú csemeték folyamatos lerágásával „kezelte” a területeket (Penksza et al., 2015, 2016).

Katona et al. (2016) vizsgálatai alapján a fásszárú egyedek rágottsági aránya a 2015-ös évben is nagyon jelentős volt, 15 és 65% között mozgott, ami szintén igazolja a nagyvadak jelentős gyepfenntartó tevékenységét. Ennek az aránynak a csökkenése a folyamatos becserjésedéshez vezethet.

A jelen esetben is a helyreállításában a legkézenfekvőbb megoldás a kaszálás lehet (Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Valkó et al., 2009, 2012), illetve legeltetés (Kovács-Hostyánszki et al., 2013; Tälle et al., 2016; Török et al., 2014, 2016). A kaszálást a fajgazdaság visszaállítása, illetve megőrzése mellett gyakran alkalmazzák gyepesítési beavatkozások kiegészítéseként annak érdekében, hogy a gyepesítés kezdeti szakaszában jelentkező gyomokat visszaszorítsák, illetve elősegítsék a kísérő

fajok betelepülését (Vida et al., 2008; Török et al., 2007, 2008, 2011; Házi et al., 2010, 2011). A kaszálás, mint természetvédelmi célú kezelés lassítja a cserjésedés, illetve beerdősülés folyamatát, és elősegíti újabb, gyepekre jellemző kísérőfajok megtelepedését, ennek következtében fajgazdagabb gyepközösségek létrejöttét eredményezheti.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást támogatta „A fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken (Svájci-Magyar Együttműködési Program, Végrehajtási Megállapodás száma: SH/4/8), a 20430-3/2018/FEKUTSTRAT. Ezen túl a munka „Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-I-SZIE-40 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.”



IRODALOM

Baráz Cs. (szerk.) (2011): A Mátrai Tájvédelmi Körzet – Heves és Nógrád határán. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
 Baráz Cs.-Schmotzer A. (szerk.) (2010): A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság működési területe. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger
 Bartha, S. (2007): Composition, differentiation and dynamics in the forest steppe biome. In: Illyés, E.-Bölöni, J. (eds.): Slope steppes, loess steppes and forest steppe meadows in Hungary. Budapest: pp 194-210.

Billeter, R.-Peintinger, M.-Diemer, M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4- 35 years of abandonment. Acta Botanica Helvetica 117: 1-13.
 Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora.- Acta Bot. Hung. 39: 97-181.
 Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien-New York

- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírólapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: Molnár E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értékteremtés. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 169-180.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Végvári, Zs.-Hartel, T.-Schmotzer, A.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2014): Grassland fires in Hungary – a problem or a potential alternative management tool? *Applied Ecology and Environmental Research*. 12: 267-283.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Miglécz, T.-Szabó, Sz.-Szabó, G.-Tóthmérész, B. (2015): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* 16: 291-299.
- Dengler, J.-Janišová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182: 1-14.
- Erdős, L.-Cserhalmi, D.-Bátori, Z.-Kiss, T.-Morschhauser, T.-Bényhe, B.-Dénes, A. (2013): Shrub encroachment in a wooded-steppes mosaic: combining GIS methods with landscape historical analysis. *Applied Ecology and Environmental Research* 11: 371-384.
- Erdős, L.-Bátori, Z.-Tölgyesi, Cs.-Körmöczi, L. (2014a): The moving split window (MSW) analysis in vegetation science – an overview. *Applied Ecology and Environmental Research* 12: 787-805.
- Erdős, L.-Tölgyesi, Cs.-Dénes, A.-Darányi, N.-Fodor, A.-Bátori, Z.-Tolnay, D. (2014b): Comparative analysis of the natural and semi-natural plant communities of Mt Nagy and other parts of the Villány Mts (south Hungary). *Thaiszia Journal of Botany* 24: 1-21.
- Fehér Á.-Katona K. (2013a): Akácrágás: vadkár vagy vadhatás? *Erdészeti Lapok CXLVIII* (9): 278-281.
- Fehér Á.-Katona K. (2013b): Spontán beerdősülő területek és a nagytestű növényevők hatása: lehetőség a fenntartható gazdálkodásra. *Tájökológiai Lapok* 11(2): 197-204.
- Fiala, K.-Holub, P.-Sedláková, I.-Tůma, I.-Záhora, J.-Tesařová, M. (2003): Reasons and consequences of expansion of *Calamagrostis epigejos* in alluvial meadows of landscape affected by water control measures. *Ekológia (Bratislava)* 22 (Suppl) 2: 242-252.
- Gerard, M.-El Kahloun, M.-Rymen, J.-Beauchard, O.-Meire, P. (2008): Importance of mowing and flood frequency in promoting species richness in restored floodplains. *Journal of Applied Ecology* 45: 1780-1789.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentes, Sz.-Penksza, K. (2010): Seminatúrális gyepterületkezelés a mészirtás útján a Hortobágyon. *Plant Biosystems* 145(3): 699-707.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentes, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepterületkezelés a mészirtás útján a Hortobágyon. *Plant Biosystems* 145(3): 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentes, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- Katona K.-Szemethy L.-Nyeste M.-Fodor Á.-Székely J.-Bleier N.-Kovács V.-Olajos T.-Terhes A.-Demes T. (2007): A hazai erdők cserjeszintjének szerepe a nagyvad-erdő kapcsolatok alakulásában. *Természetvédelmi Közlemények*, 13: 119-126.
- Katona K.-Hajdu M.-Farkas A.-Szemethy L. (2013a): Hazai bükkösök konzervációja: szállaló üzemmód és szelektív vadragás. *Tájökológiai Lapok* 11(2): 223-228.
- Katona, K.-Kiss, M.-Bleier, N.-Székely, J.-Nyeste, M.-Kovács, V.-Terhes, A.-Fodor, Á.-Olajos, T.-Rasztovits, E.-Szemethy, L. (2013b): Ungulate browsing shapes climate change impacts on forest biodiversity in Hungary. *Biodiversity and Conservation* 22(5): 1167-1180.
- Katona K.-Kiss M.-Bleier N.-Székely J.-Nyeste M.-Kovács V.-Terhes A.-Fodor Á.-Olajos T.-Szemethy L. (2013c): Növényevő nagy vadak rágáspreferenciái, mint a táplálkozási igények indikátorai. *Vadbiológia* 15: 63-71.
- Katona K.-Fehér Á.-Szemethy L.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Penksza K. (2016): Vadragás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepek becserjesedésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(2): 29-35.
- Kelemen A. (2010): Szántóföldi kultúrák helyén végzett gyepvetés korai szakaszában megjelenő gyomközösségek vizsgálata a Hortobágyi Nemzeti Parkban. *Tájökológiai lapok* 8: 1-10.
- Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Valkó O.-Lukács B. A.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* 8: 33-44.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Bot. Közlem.* 100: 47-59.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Miglécz, T.-Tóthmérész, B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglécz, T.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2013c): Litter and green biomass in a traditionally managed alkali landscape in Hungary (Hortobágy). In: Vrahnakis, M.-Kyriazopoulos, A. P.-Chouvardas, D.-Fotiadis, G. (eds.) *Dry Grasslands of Europe: Grazing and Ecosystem Services*, Hellenic Range and Pasture Society (Herpas), Thessaloniki, Greece. pp. 175-180.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglécz, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* 23: 741-751.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentes, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity – in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- Klimeš, L.-Jongepierova, I.-Jongepier, J. W. (2000): Effect of mowing on a previously abandoned meadow: ten year experiment. *Príroda*. 17: 7-24.
- Kovács-Hostyánszki, A.-Elek, Z.-Balázs, K.-Centeri, Cs.-Falusi, E.-Jeanneret, P.-Penksza, K.-Podmaniczky, L.-Szalkovszki, O.-Báldi, A. (2013): Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region – a whole farm approach. *Ecological Indicators (in print)* (ECOLIND-2044)
- Morris, M. G. (2000): The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. *Biological Conservation* 95: 129-142.

- Nagy G.-Tasi J. (2017): A legelők és a legeltetés szerepe a húsmarhatartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 66:(4) pp. 347-364.
- Ölvedi T. (2010): A kaszálás vegetációra és magkészletre gyakorolt hatásai. *Botanikai Közlemények* 97: 159-169.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penksza K.-Pápay G.-Házi J.-Tóth A.-Saláta-Falusi E.-Saláta D.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B. (2015): Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13(1-2): 31-44.
- Penksza K.-Fehér Á.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Szemethy L.-Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 31-41.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Raunkiaer (1934): Biological types with reference to the adaption of plants to survive the unfavourable season
- Ryser, P.-Langenauer, R.-Gigon, A. (1995): Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomia* 30: 157-167.
- Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Kenéz Á.-Szabó M. (2009): Adatok a Bakonyi erdei állattartásához. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 26: 7-19.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *AWETH* 7(3): 234-262.
- Sendzikaité, J.-Pakalnis, R. (2006): Extensive use of sown meadows - A tool for restoration of botanical diversity. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 14: 149-158.
- Simberloff, D. (1982): A succession of paradigms in ecology: essentialism to materialism and probabilism. In Saarienen, E. (ed.): *Conceptual issues in ecology*. Reidel (Kluwer), Boston. pp. 63-99.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Stampfli, A.-Zeiter, M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* 10: 151-164.
- Standovár T.-Primack R. (2001): A természetvédelmi biológiai alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Z.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szemethy L.-Mátrai K.-Katona K.-Bíró Zs.-Orosz Sz. (2004a): A gímszarvas területhasználata és táplálkozásának egyes kérdései. *Vadgazda* 3(7): 32-35.
- Szemethy L.-Katona K.-Székely J.-Bleier N.-Nyeste M.-Kovács V.-Olajos T.-Terhes A. (2004b): A cserjeszint táplálékkinálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. *Vadbiológia* 11: 11-23.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyep termelés havi változása badacsonytördemeci szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemeci szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Tasi J.-Halász A. (2015): Gyephasznosítás különböző állatfajokkal és hasznosítási típusokkal. *Értékkálló Aranykorona* 15:(2) pp. 28-30.
- Tasi J.-Bajnok M.-Halász A.-Szabó F.-Harkányiné Székely Zs.-Láng V. (2014): Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 12:(1-2) pp. 57-64.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Milberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: a meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 15: 200-212.
- Török P.-Arany A.-Prommer M.-Valkó O.-Balogh A.-Vida E.-Tóthmérész B.-Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággyeppőségére. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 187-198.
- Török P.-Deák B.-Vida E.-Lontay L.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmaggelvényekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztaköcs) területén. *Botanikai Közlemények* 95: 115-125.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Miglécz T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009a): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 160-170.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009b): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia. Journal of Botany (Kosice)* 19: 67-77.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török, P.-Kelemen, A.-Valkó, O.-Deák, B.-Lukács, B.-Tóthmérész, B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* 48: 257-264.
- Török P.-Miglécz T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.): *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest, pp. 7-10.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkészlet szerepe felhagyott hegyi kaszálórét helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.

- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry- mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19: 9-15.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303-309.
- Vida E.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyeppek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 101-113.
- Virágh, K.-Horváth, A.-Bartha, S.-Somodi, I. (2008): A multiscale methodological approach novel in monitoring the effectiveness of grassland management. *Community Ecology* 9: 237-246.
- Wichmann B.-Péter N.-S.-Falusi E.-Saláta D.-Szentés Sz.-Penksza K. (2016): Cönológia és természetvédelmi vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Park Kelemen-széki magyar szürke marha és házi bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 64-83.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyeppek növényzetére AWETH 7(3): 234-262.

